

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2014年10月30日 (30.10.2014)



(10) 国际公布号  
WO 2014/173117 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04W 24/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/087336
- (22) 国际申请日: 2013年11月18日 (18.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310146421.0 2013年4月25日 (25.04.2013) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 杨晖 (YANG, Hui); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: METHOD FOR FAULT LOCATION AND ISOLATION AND DETECTION DEVICE

(54) 发明名称: 故障定位及隔离的方法和检测设备

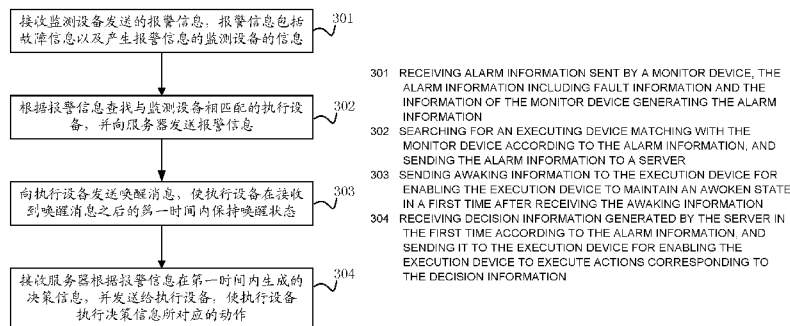
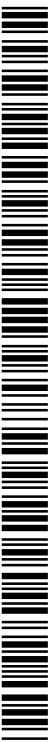


图3 / FIG. 3

(57) Abstract: A method for fault location and isolation and a detection device are disclosed by the present invention embodiments. The method includes: receiving alarm information sent by a monitor device, the alarm information including fault information and the information of the monitor device generating the alarm information; searching for an executing device matching with the monitor device according to the alarm information, and sending the alarm information to a server; sending awakening information to the execution device for enabling the execution device to maintain an awoken state in a first time after receiving the awakening information; receiving decision information generated by the server in the first time according to the alarm information, and sending it to the execution device for enabling the execution device to execute actions corresponding to the decision information. In the present invention embodiments, the problem that the execution device can accept the execution commands of decision information only if it is awoken according to the decision information in an intelligent power grid system is solved, and advance wake-up for the execution device is enabled, thereby reducing the execution time delay of the execution device with a low power consumption need.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/173117 A1

---

本发明实施例公开了一种故障定位及隔离的方法和检测设备。所述方法包括：接收监测设备发送的报警信息，报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；根据报警信息查找与监测设备相匹配的执行设备，并向服务器发送报警信息；向执行设备发送唤醒消息，使执行设备在接收到唤醒消息之后的第一时间保持唤醒状态；接收服务器根据报警信息在第一时间生成的决策信息，并发送给执行设备，使执行设备执行决策信息所对应的动作。本发明实施例解决了智能电网系统中，执行设备需要根据决策消息先唤醒之后才能接受决策消息执行指令的问题，实现了对执行设备的提前唤醒，从而降低有低功耗需求的执行设备的执行时延。

## 故障定位及隔离的方法和检测设备

### 5 技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种在低功耗配电通信网络中故障定位及隔离的方法和检测设备。

### 背景技术

10 物联网应用中设备的通信方式分为有线方式和无线方式，其中，基于移动通信技术的 CDMA/GPRS/Wi-Fi 通信：具有部署简单，速率适中，投资运营成本较低，越来越受到重视。

新建通信系统一般考虑在重要的通信主干线采用高速可靠性价比优越的光纤通信，而到一般终端设备的最后一跳的通信则可以采用灵活方便速率适  
15 中投资运行成本较低的 GPRS 或者 Wi-Fi 等无线通信方式。

而在无线通信方式中，在有低功耗需求的情况下，允许终端进行休眠操作来节省功耗。例如在蜂窝网中终端可以 DRX 周期进行休眠，Wi-Fi 网络中终端可以按照 AP 指定的休眠周期休眠。

以智能电网为例，现在的电力系统自动化技术发生了深刻的变化，正逐  
20 步地从局部的、单一功能的自动化，向整体系统综合自动化发展，并且从输电网自动化向配电网自动化延伸。配电网是指从输电网或地区发电厂接受电能，通过配电设施就地分配或按电压逐级分配给各类用户的低于 110KV 的电力网。而配电网的主要功能包括：数据采集监控 (Supervisory Control And  
25 Data Acquisition, SCADA)，故障检测隔离和恢复 (Fault Detection Isolation Recovery, FDIR)，电压和无功管理 (Integrated Volt-VAR Control, IVVC)，相角测量 (phasor measurement unit, PMU)，负荷管理等。配电网

的这些功能实现都离不开自动化设备--馈线终端设备 (Feeder terminal unit, FTU)之间以及与电网控制中心的通信。

世界范围大面积连锁停电频繁发生,损失巨大。2003 北美大停电,造成的经济损失约 60 亿美元。因此在智能电网中的配电自动化要提高系统的全局  
5 可视化程度和预警能力,灵巧的和快速的实现自愈至关重要。配电自动化系统需要监测配电设备 FTU 信息,如有异常需要上报给 SCADA 系统进行判断处理。

由于配电网属于中压,FTU 可能会采用电池供电,这时 FTU 终端有低功耗需求需要休眠。因此对如图 1 所示的典型场景的解决方案通常为:

- 10 1. FTU 监测终端 1 和 FTU 监测终端 2 (简称 s1、s2) 上报线路没有电流,存在断路故障的信息;
2. 基站转发 s1、s2 上报的信息给 SCADA 系统;
3. SCADA 系统根据收集到的相关传感器上报的信息,判断故障区域,并决策与 s1 匹配的 FTU 执行终端 (断路器 1, 简称 r1) 断开网络,让故障范围  
15 最小化;
4. 基站收到 SCADA 发送给 r1 的断开网络消息后,先判断 r1 此时是否处于休眠状态时,如果处于休眠状态则基站给 r1 发送唤醒消息;
5. 当 r1 被唤醒后,基站会给 r1 转发由 SCADA 发送的断开网络决策信息,r1 根据断开网络决策信息执行相应的断开操作。

20 在此方案的执行中,如果遇到 r1 等执行设备处于休眠状态时,基站需要等待 SCADA 系统断开网络的决策消息,再根据该决策消息先唤醒相应的执行设备后,才能转发 SCADA 发送给执行设备的执行消息。整个执行时延较长。

## 发明内容

25 本发明实施例提供了一种故障定位及隔离的方法和检测设备,可以实现对 FTU 执行设备的提前唤醒,从而降低有低功耗需求的 FTU 执行设备的执行

时延。

第一方面，提供了一种故障定位及隔离的方法，所述方法包括：

接收监测设备发送的报警信息，所述报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；

5 根据所述报警信息查找与所述监测设备相匹配的执行设备，并向服务器发送所述报警信息；

向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态；

接收所述服务器根据所述报警信息在所述第一时间内生成的决策信息，  
10 并发送给所述执行设备，使所述执行设备执行所述决策信息所对应的动作。

在第一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

如果向所述服务器转发所述报警信息之后的第一时间内没有接收到所述决策信息，向所述执行设备发送休眠消息，使所述执行设备进入休眠状态。

在第二种可能的实现方式中，所述向所述执行设备发送唤醒消息，使所  
15 述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态包括：

如果所述执行设备处于休眠状态，向所述执行设备发送用于执行设备唤醒的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

在第三种可能的实现方式中，所述向所述执行设备发送唤醒消息，使所  
20 述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态包括：

当向服务器转发所述报警信息时，如果所述执行设备处于唤醒状态，向所述执行设备发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

在第四种可能的实现方式中，所述向所述执行设备发送唤醒消息具体为：

25 直接发送唤醒消息给所述执行设备，或者通过广播或组播消息中携带唤醒信息发送给所述执行设备。

第二方面，提供了一种检测设备，所述检测设备包括：

接收单元，用于接收监测设备发送的报警信息，所述报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；

5 查找单元，用于根据所述报警信息查找与所述监测设备相匹配的执行设备；

发送单元，用于向服务器发送所述报警信息；以及向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态；

10 所述接收单元还用于接收所述服务器根据所述报警信息在所述第一时间内生成的决策信息；

所述发送单元还用于将所述决策信息转发给所述执行设备，使所述执行设备执行所述决策信息所对应的动作。

在第一种可能的实现方式中，所述发送单元还用于，

15 如果向所述服务器转发所述报警信息之后的第一时间内没有接收到所述决策信息，向所述执行设备发送休眠消息，使所述执行设备进入休眠状态。

在第二种可能的实现方式中，所述发送单元具体用于，如果所述执行设备处于休眠状态，向所述执行设备发送用于执行设备唤醒的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

20 在第三种可能的实现方式中，所述发送单元具体用于，当向服务器转发所述报警信息时，如果所述执行设备处于唤醒状态，向所述执行设备发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

25 在第四种可能的实现方式中，所述发送单元具体用于，直接发送唤醒消息给所述执行设备，或者通过广播或组播消息中携带唤醒信息发送给所述执行设备。

在第五种可能的实现方式中，所述检测设备还包括存储单元，用于存储

所述监测设备与所述执行设备间的逻辑对应关系。

在第六种可能的实现方式中，所述检测设备还包括识别单元，用于识别执行设备是否处于休眠状态。

5 本发明实施例的故障定位及隔离的方法和检测设备，根据报警信息预先查找与监测设备相匹配的执行设备，由此实现了对执行设备的提前唤醒，从而降低有低功耗需求的执行设备的执行时延。

## 附图说明

10 图 1 为现有技术提供的低功耗配电通信网系统中故障定位及隔离的方法示意图；

图 2 为本发明实施例提供的一种在低功耗配电通信网系统中故障定位及隔离的方法示意图；

图 3 为本发明实施例提供的故障定位及隔离的方法流程图；

图 4 为本发明实施例提供的一种检测设备的示意图；

15 图 5 为本发明实施例提供的另一种检测设备的示意图。

下面通过附图和实施例，对本发明实施例的技术方案做进一步的详细描述。

## 具体实施方式

20 下面以图 2 并结合图 3 为例详细说明本发明实施例提供的故障定位及隔离的方法，图 2 为本发明实施例提供的一种在低功耗配电通信网系统中故障定位及隔离的方法示意图；图 3 为本发明实施例提供的故障定位及隔离的方法流程图。如图 2 所示，基站或 AP 接收到 FTU 执行设备 r1、r2 发送的报警消息，在上报智能电网服务器的同时，预先查找与 FTU 监测设备相匹配的 FTU  
25 执行设备，从而可以对 FTU 执行设备进行提前唤醒，从而降低有低功耗需求的执行设备的执行时延，提高故障紧急隔离的执行效率。

具体的故障定位及隔离的方法如图 3 所示，包括如下步骤：

步骤 301，接收监测设备发送的报警信息，所述报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；

具体的，FTU 监测设备安装在馈电线路中，对配电系统运行情况和各种参数进行收集和监控，例如：正常运行和故障状态下的馈线电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、各种开关的设备状态等等。在如图 2 所示的系统中，FTU 监测设备 s1 和 s2 监测到故障发生时，以无线通信的方式发送报警信息，其报警信息可以包括故障信息，也可以包含该 FTU 监测设备所属的组号。基站或 AP 接收 s1、s2 发送的报警信息，并可以根据该组号查找该组号对应的 FTU 执行设备。

步骤 302，根据所述报警信息查找与所述监测设备相匹配的执行设备，并向服务器发送所述报警信息；

具体的，基站或者 AP 内预先设置有 FTU 监测设备与 FTU 执行设备之间的逻辑对应关系，如，s1 与 r1 相对应，s2 与 r2 相对应。基站或 AP 根据上述逻辑对应关系查找与接收到报警消息的 FTU 监测设备相对应的 FTU 执行设备。

同时，基站或 AP 向智能电网服务器转发 s1、s2 的报警信息。

步骤 303，向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态；

具体的，基站或 AP 发送串行数据给 FTU 执行设备 s1 和 s2。当 FTU 执行设备处于唤醒状态时，会对该串行数据进行响应，回复响应数据给基站或 AP；当 FTU 执行设备处于休眠状态时，则不发送相应。基站或 AP 根据是否接收到响应数据来判断 FTU 执行设备是否处于休眠状态。如，基站只接收到 s2 发送的响应数据，以此识别 s1 处于休眠状态，s2 处于唤醒状态。

在识别出 FTU 执行设备 s1 处于休眠状态之后，基站或 AP 向 s1 发送唤醒消息，唤醒 FTU 执行设备 s1，使其处于唤醒状态，并且该唤醒状态持续保持第一时间。第一时间是指基站或 AP 在向智能电网服务器转发报警信息之后，



如果智能电网服务器决策响应该报警产生决策信息并发送给基站或 AP 的允许时间。

在识别出 FTU 执行设备 s2 处于唤醒状态之后, 基站或 AP 向 s2 发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息, 使 s2 在接收到唤醒消息之后的第一时间  
5 内持续保持唤醒状态。以避免在有决策信息的情况下, s2 在接收到决策信息之前进入休眠。

进一步的, 该唤醒消息的发送可以通过显示或者隐的方式发送。其中显示发送是指, 直接发送唤醒消息给 FTU 执行设备; 隐式发送是指, 通过广播或组播消息中携带唤醒信息发送给 FTU 执行设备。

10 步骤 305, 接收所述服务器根据所述报警信息在所述第一时间内生成的决策信息, 并发送给所述执行设备, 使所述执行设备执行所述决策信息所对应的动作。

具体的, 智能电网服务器根据接收到的报警消息, 并在第一时间产生决策信息并发送给基站。如果智能电网服务器决策给 r1 发送执行断开动作的  
15 决策消息, 那么, 基站接收到智能电网发送的决策消息, 直接转发给已经被唤醒的 r1, 使 r1 执行相应的断开动作, 从而实现对该线路上的故障隔离。

如果智能电网服务器决策给 r2 发送执行断开动作的决策消息, 那么, 基站接收到智能电网发送的决策消息, 直接转发给处于唤醒状态的 r2 执行相应的断开动作, 从而实现对该线路上的故障隔离。

20 优选的, 基站或者 AP 具有计时器, 因此可以根据计时器判断在向所述智能电网服务器转发所述报警信息之后的第一时间内是否接收到智能电网服务器的决策信息。对于计时器判断超过第一时间还未接收到智能电网服务器的决策信息的执行设备, 基站或 AP 向该执行设备发送休眠消息, 使该执行设备进入休眠状态。

25 此外, 上述使执行设备进入休眠状态还可以由 FTU 执行设备 r1、r2 自行执行。FTU 执行设备 r1、r2 各自具有计时器, 当 r1 和/或 r2 在接收到唤醒

消息后的第一时间内还未接收到智能电网服务器的决策信息时，r1 和/或 r2 自动进入休眠状态。

本发明实施例提供的故障定位及隔离的方法，基于智能电网中 FTU 监测终端和 FTU 执行终端之间存在的逻辑对应关系，实现了通过根据 FTU 监测终端的报警消息对相应的 FTU 执行设备进行提前唤醒，从而解决了 FTU 执行设备需要等待智能电网服务器的决策消息先唤醒之后才能接受决策消息执行指令的问题，降低有低功耗需求的 FTU 执行设备的执行时延。

本发明提供的上述故障定位及隔离的方法同样适用于一个 FTU 监测设备对应多个 FTU 执行设备的情况。在一个例子中，FTU 监控设备包括 s1、s2 和 s3，其中 s1 对应的执行设备包括 r11、r12、r13，s2 对应的执行设备包括 r21、r22、r23，s3 对应的执行设备包括 r31、r32、r33。监控设备 s1，s2，s3 都上报报警消息，基站或 AP 向全部执行设备发送唤醒消息，并转发报警信息给智能电网服务器。智能电网服务器生成对 r11 和 r32 的决策信息，要求执行决策信息对应的动作。基站或 AP 将决策信息相应的转发给 r11 和 r32，并在上述发送唤醒消息后的第一时间之后向其余执行设备发送进入休眠状态的消息。

本发明实施例还提供了一种检测设备，如图 4 所示，检测设备 40 包括：

接收单元 410，用于接收监测设备发送的报警信息，所述报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；

查找单元 420，用于根据所述报警信息查找与所述监测设备相匹配的执行设备；

发送单元 430，用于向服务器发送所述报警信息；以及向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间保持唤醒状态；

接收单元 410 还用于接收所述服务器根据所述报警信息在所述第一时间生成的决策信息；

发送单元 430 还用于将所述决策信息转发给所述执行设备，使所述执行设备执行所述决策信息所对应的动作。

进一步的，发送单元 430 还用于，如果向所述智能电网服务器转发所述报警信息之后的第一时间内没有接收到所述决策信息，向所述执行设备发送  
5 休眠消息，使所述执行设备进入休眠状态。

进一步的，发送单元 430 具体用于，如果所述执行设备处于休眠状态，向所述执行设备发送用于执行设备唤醒的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

进一步的，发送单元 430 具体用于，当向服务器转发所述报警信息时，  
10 如果所述执行设备处于唤醒状态，向所述执行设备发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

进一步的，发送单元 430 具体用于，直接发送唤醒消息给所述执行设备，或者通过广播或组播消息中携带唤醒信息发送给所述执行设备。

进一步的，该检测设备还包括：存储单元 440，用于存储所述监测设备与  
15 所述执行设备间的逻辑对应关系。

进一步的，该检测设备还包括：识别单元 450，用于识别执行设备是否处于休眠状态。

当智能电网系统中 FTU 监测终端发现故障并发出报警消息时，接收单元  
20 410 接收报警消息并转发给智能电网服务器，查找单元 420 根据该报警信息并依据存储单元 440 内存储 FTU 监测设备与 FTU 执行设备间的逻辑对应关系的查找与 FTU 监测设备相匹配的 FTU 执行设备。识别单元 450 通过发送单元 430 向查找单元 420 查找到的 FTU 执行设备发送串行数据，并根据接收单元 410 是否接收到 FTU 设备的响应数据来识别该 FTU 执行设备是否处于休眠。  
25 当识别单元 450 识别 FTU 执行设备处于休眠状态时，通过发送单元 430 向该 FTU 执行设备发送唤醒消息，使 FTU 执行设备进入唤醒状态，并且该唤醒状

态持续保持第一时间。第一时间是指基站或 AP 在向智能电网服务器转发报警信息之后，如果智能电网服务器决策响应该报警产生决策信息并发送给基站或 AP 的允许时间；当识别单元 450 识别 FTU 执行设备处于唤醒状态时，通过发送单元 430 向该 FTU 执行设备发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息，使 FTU 执行设备在接收到唤醒消息之后的第一时间内持续保持唤醒状态。接收单元 410 接收到智能电网服务器发送的决策信息，发送单元 430 将接收到的决策信息转发给已处于唤醒状态的 FTU 执行设备，以执行相应的动作，用以实现对故障的快速隔离。

本发明实施例提供的故障定位及隔离的检测设备，基于智能电网中 FTU 监测终端和 FTU 执行终端之间存在的逻辑对应关系，实现了根据 FTU 监测终端的报警消息对相应的 FTU 执行设备进行提前唤醒，从而解决了 FTU 执行设备需要等待智能电网服务器的决策消息先唤醒之后才能接受决策消息执行指令的问题，降低有低功耗需求的 FTU 执行设备的执行时延。

相应的，本发明还公开了一种检测设备的实施例，如图 5 所示，本实施例检测设备 50 包括网络接口 51、处理器 52 和存储器 53。系统总线 54 用于连接网络接口 51、处理器 52 和存储器 53。

网络接口 51 用于与物联网终端、物联网接入网关、承载网、物联网服务网关和应用服务器通信。

存储器 53 可以是永久存储器，例如硬盘驱动器和闪存，存储器 53 中具有软件模块和设备驱动程序。软件模块能够执行本发明上述方法的各种功能模块；设备驱动程序可以是网络和接口驱动程序。

在启动时，这些软件组件被加载到存储器 53 中，然后被处理器 52 访问并执行如下指令：

接收监测设备发送的报警信息，所述报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；

根据所述报警信息查找与所述监测设备相匹配的执行设备，并向服务器

发送所述报警信息；

向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态；

接收所述服务器根据所述报警信息在所述第一时间内生成的决策信息，  
5 并发送给所述执行设备，使所述执行设备执行所述决策信息所对应的动作。

进一步的，所述处理器 52 访问存储器 53 的软件组件后，执行以下过程的指令：

如果向所述智能电网服务器转发所述报警信息之后的第一时间内没有接收到所述决策信息，向所述执行设备发送休眠消息，使所述执行设备进入休  
10 眠状态。

进一步的，所述处理器 52 访问存储器 53 的软件组件后，执行以下过程的指令：

如果所述执行设备处于休眠状态，向所述执行设备发送用于执行设备唤醒的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保  
15 持唤醒状态。

进一步的，所述处理器 52 访问存储器 53 的软件组件后，执行以下过程的指令：

当向服务器转发所述报警信息时，如果所述执行设备处于唤醒状态，向所述执行设备发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息，使所述执行设备  
20 在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

进一步的，所述处理器 52 访问存储器 53 的软件组件后，执行以下过程的指令：

直接发送唤醒消息给所述执行设备，或者通过广播或组播消息中携带唤醒信息发送给所述执行设备。

25 本发明实施例提供的检测设备，基于智能电网中 FTU 监测终端和 FTU 执行终端之间存在的逻辑对应关系，实现了根据 FTU 监测终端的报警消息对相

应的 FTU 执行设备进行提前唤醒，从而解决了 FTU 执行设备需要等待智能电网服务器的决策消息先唤醒之后才能接受决策消息执行指令的问题，降低有低功耗需求的 FTU 执行设备的执行时延。

5 专业人员应该还可以进一步意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为  
10 超出本发明的范围。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式  
15 的存储介质中。

以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明的保护范围，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。  
20

20

25

## 权 利 要 求 书

1、一种故障定位及隔离的方法，其特征在于，所述方法包括：

5 接收监测设备发送的报警信息，所述报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；

根据所述报警信息查找与所述监测设备相匹配的执行设备，并向服务器发送所述报警信息；

10 向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态；

接收所述服务器根据所述报警信息在所述第一时间内生成的决策信息，并发送给所述执行设备，使所述执行设备执行所述决策信息所对应的动作。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

15 如果向所述服务器转发所述报警信息之后的第一时间内没有接收到所述决策信息，向所述执行设备发送休眠消息，使所述执行设备进入休眠状态。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态包括：

20 如果所述执行设备处于休眠状态，向所述执行设备发送用于执行设备唤醒的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态包括：

25 当向服务器转发所述报警信息时，如果所述执行设备处于唤醒状态，向所述执行设备发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述向所述执行设备发送唤醒消息具体为：

直接发送唤醒消息给所述执行设备，或者通过广播或组播消息中携带唤醒信息发送给所述执行设备。

5 6、一种检测设备，其特征在于，所述检测设备包括：

接收单元，用于接收监测设备发送的报警信息，所述报警信息包括故障信息以及产生报警信息的监测设备的信息；

查找单元，用于根据所述报警信息查找与所述监测设备相匹配的执行设备；

10 发送单元，用于向服务器发送所述报警信息；以及向所述执行设备发送唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态；

所述接收单元还用于接收所述服务器根据所述报警信息在所述第一时间内生成的决策信息；

15 所述发送单元还用于将所述决策信息转发给所述执行设备，使所述执行设备执行所述决策信息所对应的动作。

7、根据权利要求 6 所述的检测设备，其特征在于，所述发送单元还用于，如果向所述服务器转发所述报警信息之后的第一时间内没有接收到所述决策信息，向所述执行设备发送休眠消息，使所述执行设备进入休眠状态。

20 8、根据权利要求 6 所述的检测设备，其特征在于，所述发送单元具体用于，如果所述执行设备处于休眠状态，向所述执行设备发送用于执行设备唤醒的唤醒消息，使所述执行设备在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

25 9、根据权利要求 6 所述的检测设备，其特征在于，所述发送单元具体用于，当向服务器转发所述报警信息时，如果所述执行设备处于唤醒状态，向所述执行设备发送用于更新执行设备唤醒时间的唤醒消息，使所述执行设备



在接收到所述唤醒消息之后的第一时间内保持唤醒状态。

10、根据权利要求 6 所述的检测设备，其特征在于，所述发送单元具体用于，直接发送唤醒消息给所述执行设备，或者通过广播或组播消息中携带唤醒信息发送给所述执行设备。

5 11、根据权利要求 6 所述的检测设备，其特征在于，所述检测设备还包括存储单元，用于存储所述监测设备与所述执行设备间的逻辑对应关系。

12、根据权利要求 6 所述的检测设备，其特征在于，所述检测设备还包括识别单元，用于识别执行设备是否处于休眠状态。

10

15

20

25

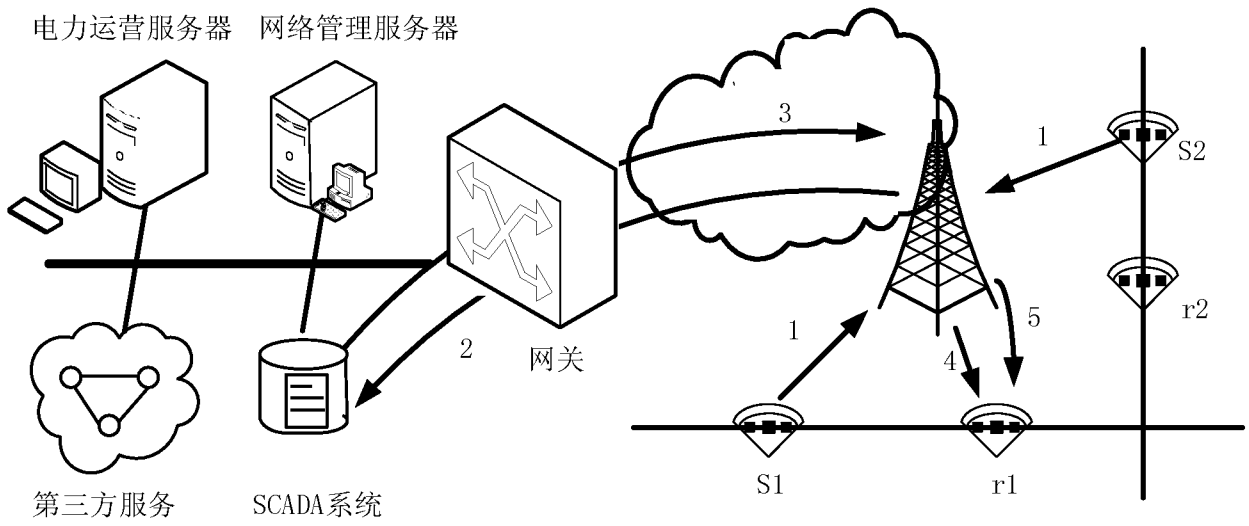


图 1

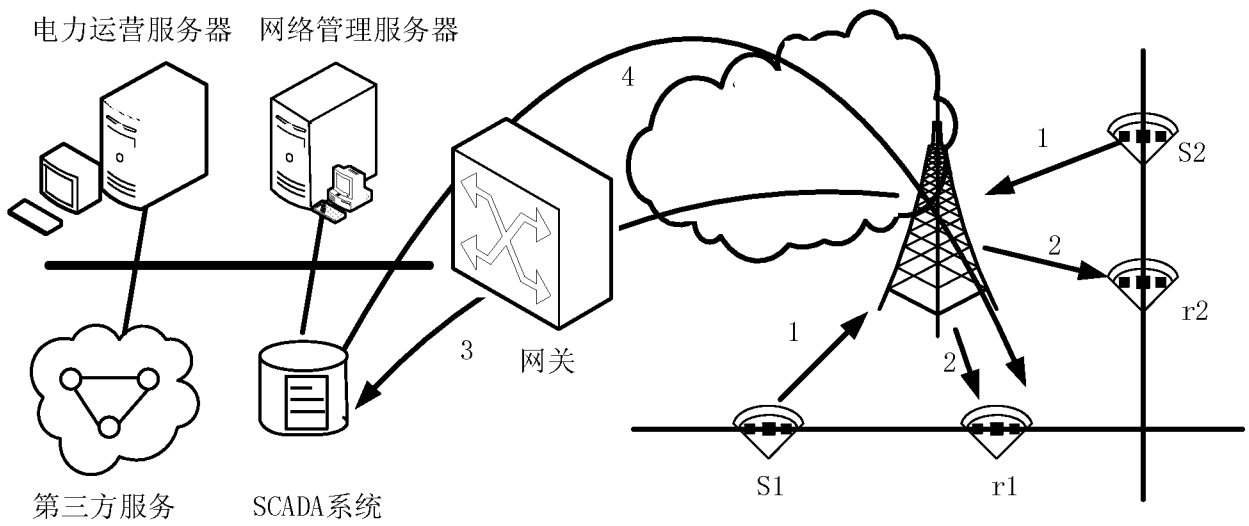


图 2

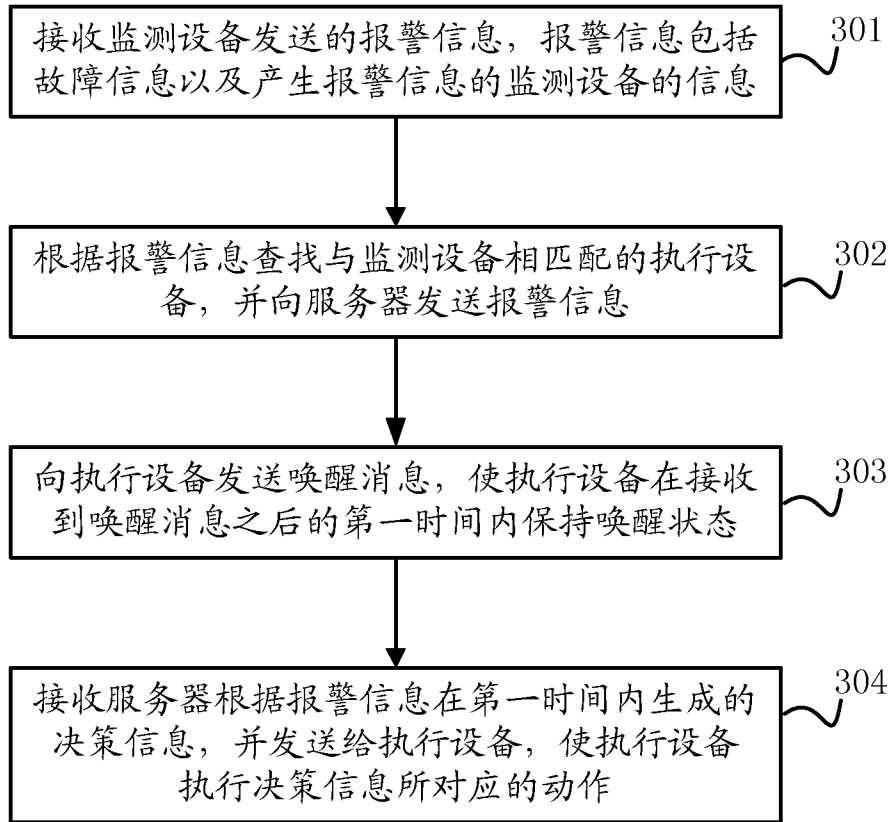


图 3

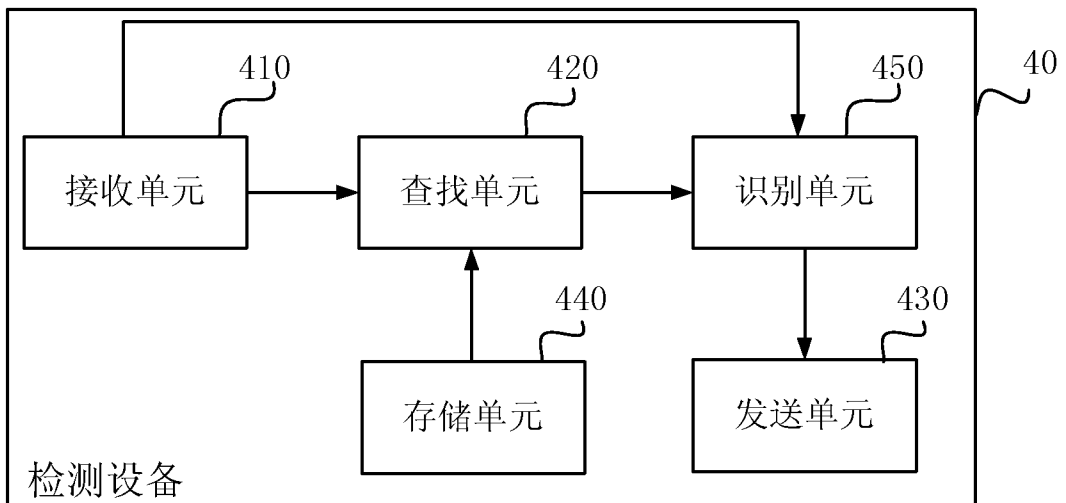


图 4

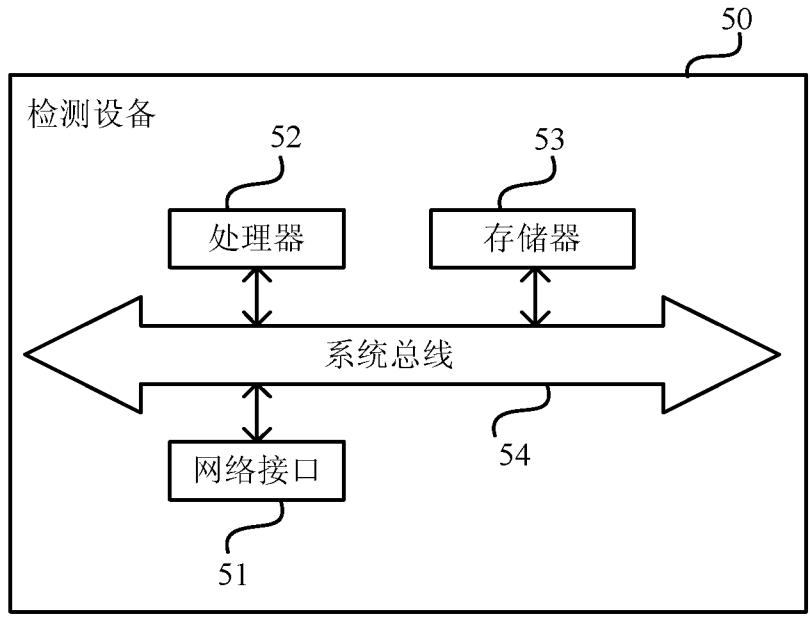


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2013/087336**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/04 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04W 24/-, H04W 76/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS; CNKI: fault, damage, locate, isolate, wake-up, activate, sleep, standby, distribution network, smart grid, SCADA

DWPI: fault, error, locat+, position+, isolate+, activat+, enabl+, initiat+, standby, distribut+, electric, power, net, network, grid, scada

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X         | EP 2485354 A1 (ROLLS-ROYCE PLC), 08 August 2012 (08.08.2012), description, paragraphs [0017]-[0022]                               | 1-12                  |
| A         | CN 202854252 U (CHANGZHOU POWER SUPPLY COMPANY OF JIANGSU ELECTRIC POWER COMPANY), 03 April 2013 (03.04.2013), the whole document | 1-12                  |
| A         | CN 102035262 A (SHANGHE POWER SUPPLY COMPANY), 27 April 2011 (27.04.2011), the whole document                                     | 1-12                  |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

|   |   |
|---|---|
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |
|---|---|

Date of the actual completion of the international search  
22 January 2014 (22.01.2014)

Date of mailing of the international search report  
**30 January 2014 (30.01.2014)**

Name and mailing address of the ISA/CN:  
State Intellectual Property Office of the P. R. China  
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
Haidian District, Beijing 100088, China  
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer  
**LIANG, Ting**  
Telephone No.: (86-10) **62411290**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2013/087336**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--|------------------|------------------|------------------|
| EP 2485354 A1                              | 08.08.2012       | US 2012200966 A1 | 09.08.2012       |
| CN 202854252 U                             | 03.04.2013       | None             |                  |
| CN 102035262 A                             | 27.04.2011       | None             |                  |

国际检索报告

国际申请号  
PCT/CN2013/087336

| <p><b>A. 主题的分类</b></p> <p style="text-align: center;">H04W 24/04 (2009.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>   |   |         |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
|---|---|---------|------|-------------------|---------|---|--|------|---|---|------|---|--|------|---|---|
| <p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H04W 24/-, H04W 76/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p style="text-align: center;">CPRSABS; CNKI: 故障, 损坏, 定位, 隔离, 唤醒, 激活, 休眠, 待机, 配电网, 智能电网, SCADA</p> <p style="text-align: center;">DWPI: fault, error, locat+, position+, isolate+, activat+, enabl+, initiat+, standby, distribut+, electric, power, net, network, grid, scada</p>   |   |         |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
| <p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>EP 2485354 A1 (ROLLS-ROYCE PLC) 08.8 月 2012 (08.08.2012)<br/>说明书第[0017]-[0022]段</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 202854252 U (江苏省电力公司常州供电公司) 03.4 月 2013<br/>(03.04.2013) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 102035262 A (商河县供电公司) 27.4 月 2011 (27.04.2011) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-12</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。      <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">                     “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>                     “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>                     “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br/>                     “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>                     “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件                 </td> <td style="width: 50%;">                     “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br/>                     “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br/>                     “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br/>                     “&amp;” 同族专利的文件                 </td> </tr> </table> |   |         | 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | X | EP 2485354 A1 (ROLLS-ROYCE PLC) 08.8 月 2012 (08.08.2012)<br>说明书第[0017]-[0022]段 | 1-12 | A | CN 202854252 U (江苏省电力公司常州供电公司) 03.4 月 2013<br>(03.04.2013) 全文 | 1-12 | A | CN 102035262 A (商河县供电公司) 27.4 月 2011 (27.04.2011) 全文 | 1-12 | “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |
| 类 型*  | 引用文件, 必要时, 指明相关段落   | 相关的权利要求 |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
| X   | EP 2485354 A1 (ROLLS-ROYCE PLC) 08.8 月 2012 (08.08.2012)<br>说明书第[0017]-[0022]段  | 1-12    |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
| A   | CN 202854252 U (江苏省电力公司常州供电公司) 03.4 月 2013<br>(03.04.2013) 全文   | 1-12    |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
| A   | CN 102035262 A (商河县供电公司) 27.4 月 2011 (27.04.2011) 全文  | 1-12    |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
| “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件   | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |         |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
| 国际检索实际完成的日期<br>22.1 月 2014 (22.01.2014)   | 国际检索报告邮寄日期<br><b>30.1 月 2014 (30.01.2014)</b>   |         |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |
| ISA/CN 的名称和邮寄地址:<br>中华人民共和国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088<br>传真号: (86-10)62019451  | 受权官员<br><p style="text-align: center;"><b>梁婷</b></p> 电话号码: (86-10) <b>62411290</b>  |         |      |                   |         |   |  |      |   |   |      |   |  |      |   |   |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
**PCT/CN2013/087336**

| 检索报告中引用的<br>专利文件 | 公布日期       | 同族专利             | 公布日期       |
|------------------|------------|------------------|------------|
| EP 2485354 A1    | 08.08.2012 | US 2012200966 A1 | 09.08.2012 |
| CN 202854252 U   | 03.04.2013 | 无                |            |
| CN 102035262 A   | 27.04.2011 | 无                |            |